# Behandlung von Augenkrankheiten durch Bestrahlung mit der elektrischen Glühlampe.

---

Inaugural-Dissertation

zur

**Erlangung der Doktorwürde**

in der

**gesamten Medizin**

verfasst und einer

**Hohen medizinischen Fakultät**

der

**Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München**

vorgelegt von

**Ludwig Koch,**
approb. Arzt aus Hainfeld (Pfalz).

**München, 1906.**
Kgl. Hof- und Universitätsbuchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

# Behandlung von Augenkrankheiten durch Bestrahlung mit der elektrischen Glühlampe.

---

Inaugural-Dissertation

zur

**Erlangung der Doktorwürde**

in der

**gesamten Medizin**

verfasst und einer

**Hohen medizinischen Fakultät**

der

**Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München**

vorgelegt von

**Ludwig Koch,**
approb. Arzt aus Hainfeld (Pfalz).

**München, 1906.**
Kgl. Hof- und Universitätsbuchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Gedruckt mit Genehmigung der medizin. Fakultät der Universtiät München.

*Geheimrat Professor Dr. v. Winkel, Dekan.*

*Referent: Herr Prof. Dr. Eversbusch.*

*Seinen lieben Eltern*

*in Dankbarkeit gewidmet*

*vom Verfasser.*

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552318_0148

Seitdem in den neunziger Jahren Finsen durch seine Behandlung des Lupus mit konzentriertem Licht die Aufmerksamkeit auf die bis dahin völlig unbekannte Lichtbehandlung lenkte, hat sich die Lichttherapie einen hervorragenden Platz in der Medizin errungen. In der Augenheilkunde jedoch hat das Licht bislang fast keine therapeutische Verwendung gefunden, obwohl man seit langer Zeit sich mit der verschiedenen Einwirkung der einzelnen Strahlenarten aufs Auge beschäftigte.

Der erste, welcher auf die verschiedene Einwirkung des Lichts auf den Organismus aufmerksam machte, war Goethe. Durch experimentelle Untersuchungen der Wärme des durch farbige Gläser hindurchtretenden Sonnenlichts kam er zu dem Resultat, dass die roten Strahlen die grösste Wärmemenge besitzen und dass die Wärme nach dem violetten Ende des Spektrums hin merklich abnimmt, so dass zwischen der Temperatur der roten und violetten Strahlen ein höchst bedeutender Unterschied sich geltend macht. Die Entdeckung der unsichtbaren Strahlen blieb jedoch erst späteren Zeiten vorbehalten. Im Jahre 1859 sprach der französische Arzt Charcot die Vermutung aus, dass die entzündlichen Erscheinungen, welche bei Blendung durch das nur wenig erwärmende elektrische Bogenlicht entstehen, dieselben seien, wie bei der Sonnenblendung. Durch verschiedene Autoren, wie besonders auch Czerny, ward die Erkenntnis und Wirkung der einzelnen Strahlenarten wesentlich gefördert. Noch voller 40 Jahre bedurfte es jedoch, bis diese Frage

völlig geklärt wurde. Im Jahre 1889 wies Widmark durch seine grundlegenden Versuche nach, dass die hauptsächlich von den ultravioletten Strahlen ausgehenden chemischen Strahlen die Ursache der Entzündungserscheinungen in den vorderen Augenmedien bei den verschiedenen Blendungsarten bilden; die leuchtenden Strahlen sehr starker Lichtquellen vermögen entzündliche Veränderungen der Netzhaut hervorzubringen, besonders der macula lutea bei direktem Lichteinfall auf dieselbe; die hauptsächlich von den ultraroten Strahlen ausgehenden Wärmestrahlen haben keine — jedenfalls keine grössere — Bedeutung weder für die Veränderungen in den vorderen Augenmedien noch für diejenigen in der Netzhaut; es beruht dies wahrscheinlich darauf, dass diese Strahlen von der Flüssigkeit in den Augenmedien kräftig absorbiert werden, und zwar zunächst durch die Tränenflüssigkeit, dann durch die übrigen Medien und Augenhäute, wobei die Wärmewirkung auf die Gewebe stark verringert wird. Dieser Befund wurde bald darauf durch Versuche von anderer Seite, so besonders von Ogneff, bestätigt. Nach letzterem hat intensives elektrisches Bogenlicht mit seinen vielen violetten und ultravioletten Strahlen bei kurzer Einwirkung karyomitotische Zellvermehrung, bei längerer Einwirkung Nekrose zur Folge.

Während nun die pathologische Wirkung der einzelnen Strahlenarten aufs Auge genau festgestellt wurde, machte man bis jetzt keinen Versuch, diese Resultate therapeutisch zu verwerten. Und doch liegt der Gedanke nahe, analog unseren Arzneimitteln, welche bei geringer Dosis heilend, bei höherer Dosis aber schädigend wirken, auch an eine günstige Beeinflussung besonders der vorderen Augenmedien zu denken bei weniger intensivem Licht vielleicht unter Ausschluss oder doch nach Abschwächung der am meisten schädigenden chemischen Strahlen. Auch ist es auffallend, dass man bis-

lang der physikalischen Einwirkung des Lichts aufs Auge fast gar keine Beachtung geschenkt hat. Und doch zeigt diese sich oft in überraschender Weise; wenn man z. B. eine Cyklitis serosa bei andauernder Fokalbeleuchtung längere Zeit betrachtet, wie es gelegentlich zu Demonstrationszwecken am Zeiss'schen Cornealmikroskop geschieht, so kann man beobachten, dass die descemetischen Trübungen eine bedeutende Aufhellung erfahren. Ebenso hellen sich glaukomatöse Hornhauttrübungen — worauf Herr Prof. Eversbusch schon öfters aufmerksam machte — bei leichten Druckerhöhungen durch Fokalbeleuchtung sichtlich auf. Endlich ist nicht zu vergessen, dass das Licht schon an und für sich psychisch erregend und erheiternd wirkt, wenn wir auf diese Beeinflussung schliesslich auch keinen allzu grossen Wert legen wollen.

Herr Prof. Eversbusch beauftragte mich nun, bei der später unter Fall I beschriebenen Keratitis glaucomatosa versuchsweise einen therapeutischen Effekt zu erzielen. Als dieser günstig ausfiel, wurde die neue Behandlungsmethode auf verschiedene Hornhauterkrankungen ausgedehnt.

Um Wiederholungen zu vermeiden, sei hier folgendes bemerkt: Die Bestrahlung wurde täglich zweimal, morgens und abends, mit einer gewöhnlichen Beleuchtungslampe von ca. 20 Kerzenstärke vorgenommen. Die Einwirkung des Lichts auf das erkrankte Auge dauerte jedesmal ca. fünf Sekunden lang; alsdann trat eine kleine Pause ein, bis die Pupille sich wieder erweitert hatte, um nun neuerdings zur Kontraktion gebracht zu werden. Solche einzelne Belichtungen erfolgten jedesmal 20—25 hintereinander. Dabei wurde darauf gesehen, dass die Strahlen nicht direkt auf die macula lutea auffallen konnten, damit nicht eine schädigende Wirkung und Blendung als unangenehme Begleiterscheinung auftrat. In den Angaben über die Sehschärfe

herrscht insofern eine Einheitlichkeit, als sämtliche Prüfungen von mir bei hellem Tageslicht vorgenommen wurden. Musste jedoch eine Prüfung einmal bei trübem Wetter erfolgen, so findet sich dies eigens vermerkt.

## Fall I.

Echinger Konrad, 69 Jahre alt, aufgenommen am 12. I. 05.

Patient gibt an, vor einigen Jahren habe er sich eine Stange ins rechte Auge gestossen, wodurch es leicht verletzt worden sei; die Sehkraft habe jedoch nicht abgenommen. Vor vier Wochen entstand aus unbekannter Ursache ein immer dichter werdender Nebel vor dem rechten Auge, weshalb er jetzt die Augenklinik aufsuchte.

Das linke Auge ist ohne pathologischen Befund. Rechtes Auge: Es findet sich pericorneale, ciliare Injektion. Die ganze Cornealoberfläche sieht wie chagriniert aus, namentlich im Zentrum sind Epithelabhebungen besonders prägnant. Das Parenchym ist gleichmässig hauchig getrübt, besonders stark jedoch im Zentrum der Cornea. Die Vorderkammer ist ungefähr gleich tief wie die des linken Auges, die Pupille vielleicht etwas weiter wie links; sie reagiert jedoch prompt. Der Augenbulbus fühlt sich etwas härter an als links. V. c. = Finger in 1 m.

Diagnose: Keratitis glaucomatosa.

Therapie: Pilocarpin — Morphin.

20. I. Epithelabhebung und Parenchymtrübung haben sich mehr auf die zentrale Partie beschränkt. V. c. = Finger in $1^1/_2$ m.

21. I. Unter Cocainanästhesie wird mit der krummen Lanze nasal unten in die Cornea ein breiter linearer Schnitt gesetzt, aus dem sich sofort das Kammerwasser entleert.

30. I. Die Schnittwunde ist gut verheilt; Cornealtrübung

und Epithelabhebung sind unverändert. V. c. = Finger in $1^1/_2$ m.

7. II. Der Status ist derselbe geblieben. Von heute ab Bestrahlung statt Pilocarpin — Morphin.

9. II. V. c. = Finger in 2 m.

11. II. V. c. = Finger in 3 m. Die Epithelabhebung ist nicht mehr so stark ausgesprochen.

13. II. V. c. = $^5/_{35}$.

15. II. V. c. = $^5/_{25}$. Die Parenchymtrübung geht täglich zurück.

17. II. V. c. = $^5/_{20}$.

19. II. V. c. = $^5/_{15}$ p.

21. II. V. c. = $^5/_{15}$. Die Aufhellung der Cornea ist deutlich ausgesprochen.

23. II. V. c. = $^5/_{10}$ p.

25. II. V. c. = $^5/_{10}$. Die Cornea hat sich geklärt; von Epithelabhebung und Parenchymtrübung ist nichts mehr zu sehen. Die Pupille ist gleich eng wie links und reagiert prompt.

## Fall II.

Hämmerlein Katharina, acht Jahre alt, aufgenommen am 4. II. 05.

Patientin gibt an, dass ihr Sehvermögen seit drei Monaten ohne bekannte Ursache abgenommen habe.

Beide Bulbi sind deutlich prominiert. Lider etwas verdickt, besonders die Oberlider. Dilatierte Hautvenennetze; an den äusseren Lidwinkeln Rhagaden.

Rechtes Auge: Beweglichkeit allseits frei. Am Cornealimbus besteht zarte, pericorneale Injektion. Etwas Epiphora. Die Cornealoberfläche ist deutlich gestippt, das Epithel zerklüftet. Im Epithel finden sich diffuse, feinhauchige Trübungen. Vom Limbus treten von oben und innen her feine,

teils oberflächliche, teils tiefere Gefässprosse in mässiger Anzahl in das Cornealparenchym ein und grenzen mit nach unten convexer Linie ein Segment ab, welches etwa ein Drittel des Gesamtconus umfasst. Auf Iris und die tieferen Teile kein Einblick.

Linkes Auge: Ähnlich wie rechts; ebenso zarte, ciliare Injektion. Cornea gestippt, im Parenchym feine, hauchige Trübung. Die obere Hälfte der Cornea ist von feinen Gefässen durchzogen; in dem Gebiet der Vaskularisation ist die parenchymatöse Infiltration merklich geringer als in den übrigen Partien.

V. c. = R Finger in 1 m, L = Finger in $^1/_2$ m.

Diagnose: Keratitis parenchymatosa.

Therapie: Atropin, Wärme.

8. II. Pupillen sind maximal erweitert; Befund unverändert.

13. II. Die Trübungen bestehen unverändert fort; V. c. R = Finger in $2^1/_2$ m, L = Finger in 2 m.

16. II. Von heute ab Bestrahlung statt Atropin und Wärme.

18. II. V. c. R = Finger in 4 m, L = Finger in $4^1/_2$ m.

20. II. V. c. R = $^5/_{35}$, L = $^5/_{35}$.

22. II. Die Trübungen hellen sich auf beiden Augen auf. V. c. R = $^5/_{25}$ p., L = $^5/_{25}$.

24. II. V. c. R = $^5/_{20}$ p., L = $^5/_{15}$ p.

26. II. V. c. R = $^5/_{20}$, L = $^5/_{15}$ p.

28. II. V. c. R = $^5/_{15}$ p., L = $^5/_{15}$.

3. III. V. c. R = $^5/_{10}$ p., L = $^5/_{10}$.

5. III. V. c. R = $^5/_{10}$, L = $^5/_{7,5}$ p.

8. III. V. c. R = $^5/_{10}$ p., L = $^5/_{10}$ (bei trübem Wetter). Oberflächliche, reizlose Hornhauttrübungen sind noch in beiden Augen vorhanden. Die oberen Partien sind fast ganz frei.

Fall III.

Stadler Sophie, 26 Jahre alt.

Linksseitige Keratitis parenchymatosa.

Behandlung: Zuerst sechs Tage lang Atropin und Wärme; keine Besserung (Finger werden in 3 m gesehen). Alsdann Bestrahlung 20 Tage lang; in den ersten vier Tagen keine Besserung, alsdann hellen sich die Trübungen allmählich auf. V. c. bei der Entlassung = $^5/_{15}$.

Fall IV.

Krämer Agnes, 21 Jahre alt.

Rechtsseitige Keratitis parenchymatosa.

Behandlung: Zuerst vier Tage lang Bestrahlung; keine Besserung (Finger werden in 1 m gezählt). Alsdann zwölf Tage lang Behandlung mit Wärme und gelber Salbe; in den letzten Tagen zeigt sich schwache Aufhellung. Von nun ab wieder Bestrahlung; die Trübungen hellen sich nun schneller auf. Bei der Entlassung nach weiteren vierzehn Tagen sind die Trübungen fast völlig verschwunden. V. c. = $^5/_{15}$.

Fall V.

Kessler Oskar, 17 Jahre alt.

Beiderseitige Keratitis parenchymatosa luetica hereditaria.

Behandlung: Vier Monate lang mit grauer Salbe, Wärme, Atropin, Kochsalzinjektionen; ohne Erfolg. Alsdann sechs Wochen lang Bestrahlung, gleichfalls ohne Erfolg.

Fall VI.

Kastl Anna, acht Jahre alt.

Beiderseitige Keratitis parenchymatosa.

Bei 27tägiger Behandlung mit Atropin, Wärme und Bestrahlung hellt sich die Hornhaut beiderseits rasch auf.

Bei der Aufnahme konnten Finger nur dicht vor den Augen gezählt werden, bei der Entlassung V. c. R = $^5/_{20}$, L = $^5/_{35}$.

Fall VII.

Schindler Heinrich, 21 Jahre alt, aufgenommen am 20. II. 05.

Vor zwölf Tagen fielen ihm nach seiner Angabe beim Vergipsen des Plafonds Teile von Gips ins rechte Auge. Fremdkörpergefühl, jedoch keine Schmerzen. Lichtscheu.

Das Oberlid des rechten Auges hängt etwas tiefer herab. Pericorneale ciliare Injektion. Die Conj. tarsi ist geschwellt. Die ganze Cornea ist in ihren mittleren und tieferen Partien diffus, teils punktförmig, teils strichförmig getrübt. Die Randpartie bleibt von dieser Trübung in Ausdehnung von 1—1$^1/_2$ mm relativ frei. Im oberen Teile der Cornea findet sich ein dichter Pannus von 1$^1/_2$ mm Breite. Anschliessend an diesen Pannus zeigt die Cornealtrübung in einer bändchenförmigen Zone besonders starke Saturation auf. V. c. = Finger in 1 m.

Diagnose: Keratitis parenchymatosa.

Therapie: Bestrahlung.

25. II. Befund unverändert.

1. III. Keine Besserung. Von heute ab keine Bestrahlung mehr, sondern gelbe Salbe und Wärme.

8. III. Befund unverändert.

15. III. V. c. = Finger in $^1/_2$ m, keine Besserung.

20. III. V. c. = Finger in $^1/_2$ m.

22. III. Die Trübung beginnt sich aufzuhellen.

24. III. V. c. = Finger in $^1/_2$ m. Von heute ab wieder Bestrahlung statt gelber Salbe und Wärme.

26. III. V. c. = Finger in 2 m.

28. III. V. c. = Finger in 4 m. Die Aufhellung wird deutlicher.

30. III. V. c. = $^5/_{25}$ p.

2. IV. V. c. = $^5/_{15}$ p. Allenthalben hellt sich die Cornea auf, nur subzentral sind die Trübungen noch dichter. Von heute ab statt Bestrahlung wieder gelbe Salbe und Wärme.

5. IV. V. c. = $^5/_{15}$; Kochsalzinjektion.

10. IV. V. c. = $^5/_{10}$ p. Im ganzen Bereich der Cornea hellen sich die Trübungen auf, nur subzentral findet sich ein Konglomerat von Trübungen. Zahlreiche, tiefe Gefässe ziehen von oben senkrecht herab und endigen in der subzentralen Makula.

16. IV. V. c. = $^5/_{10}$.

25. IV. V. c. = $^5/_{7,5}$ p.

1. V. Die Trübung beschränkt sich auf einen breiten, über die Cornea von oben nach unten ziehenden Gürtel; sie ist feinst hauchiger Natur und aus feinen, punktförmigen Trübungen zusammengesetzt; feinste, tiefe Gefässe von unten und namentlich von oben ziehen herein. V. c. = $^5/_{7,5}$.

## Fall VIII.

Draxenberger Anna, 16 Jahre alt.

Beiderseitige Keratitis phlyctaenulosa.

Behandlung: Acht Tage lang mit Atropin und Wärme; die Infiltrate beginnen sich jetzt zu reinigen. V. c. wie bei der Aufnahme R = Finger in 10 cm, L = Finger in $1^1/_2$ m. Von nun ab Bestrahlung; tägliche Besserung. Bei der Entlassung nach 22 Tagen V. c. R = $^5/_{15}$, L = $^5/_{15}$ p.

## Fall IX.

Dauderer Anton, sieben Jahre alt.

Linksseitige Keratitis phlyctaenulosa.

Behandlung: Sieben Tage lang mit Atropin und Wärme. Die Infiltrate beginnen sich nunmehr zu reinigen. V. c. = $^5/_{25}$ p. gegen $^5/_{35}$ bei der Aufnahme. Von nun ab

Bestrahlung; tägliche Besserung. Bei der Entlassung nach zwölf Tagen V. c. = $^5/_{7,5}$.

Fall X.

Jakob Franziska, 35 Jahre alt.

Beiderseitige Keratitis profunda. V. c. beiderseits = Finger in $1^1/_2$ m.

Behandlung: Acht Tage lang mit Wärme, Pilocarpin und Kochsalzinjektion; die Cornea beginnt sich aufzuhellen. V. c. = Finger in 3 m beiderseits. Von nun ab Bestrahlung drei Wochen lang bis zur Entlassung; bedeutende Aufhellung. V. c. L = $^5/_{50}$ (— 7,5 D = $^5/_{7,5}$), R = $^5/_{50}$ (— 6,0 D = $^5/_{7,5}$).

Fall XI.

Schwarz Elisabeth, 63 Jahre alt.

Linksseitiges Ulcus corneae.

Behandlung: Zwanzig Tage lang Ausspülung mit $H_2O_2$, Wärme. Das Infiltrat kommt zum Stillstand. V. c. wie bei der Aufnahme = $^5/_{20}$. Von nun ab Bestrahlung. Das Ulcus wird reizlos. V. c. bei der Entlassung nach 14 Tagen = $^5/_4$.

Fall XII.

Steinberger Michael, neun Jahre alt.

Linksseitiges Ulcus corneae, das die ganze Pupille einnimmt.

Behandlung: 25 Tage lang mit Wärme und Atropin; der Geschwürsboden verkleinert sich; Finger werden in $1^1/_2$ m gezählt gegen $^1/_2$ m bei der Aufnahme. Von nun ab Bestrahlung 14 Tage lang bis zur Entlassung; das Ulcus wird reizlos und ist bedeutend aufgehellt. V. c. = $^5/_{10}$ p.

Fall XIII.

Altweck Georg, 36 Jahre alt.

Linksseitiges Ulcus corneae.

Gleich nach der ersten Bestrahlung entsteht starke Rötung und Schwellung der Lider und der ganzen näheren Umgebung des Auges, ähnlich dem Erythema solare, so dass fernerhin die Bestrahlung unterbleiben musste.

### Fall XIV.

Dietelmeier Joseph, 24 Jahre alt.

Linksseitige Keratitis trachomatosa.

Behandlung: Sechzehn Tage lang mit Zink und gelber Salbe. Der Pannus beginnt sich zurückzuziehen. Von nun ab Bestrahlung 24 Tage lang bis zur Entlassung. Die Cornea ist frei und reizlos geworden, nur zentral finden sich noch zwei feinhauchige Trübungen. V. c. = $^5/_4$ p. gegen $^5/_{10}$ bei der Aufnahme.

### Fall XV.

Stromberger Matthias, 28 Jahre alt.

Linksseitige Maculae corneae, die fast die ganze Pupille bedecken. V. c. = $^5/_{20}$.

Behandlung: Mit Bestrahlung und Wärme 14 Tage lang. Die Maculae haben sich weniger, desto mehr aber die sie umgebenden hauchigen Trübungen aufgehellt. V. c. = $^5/_{10}$ p.

### Fall XVI.

Stark Xaver, acht Jahre alt.

Rechts: Maculae corneae, links: Maculae inflammatoriae. V. c. R = $^5/_{15}$, L = Finger in 2 m.

Nach 14tägiger Behandlung mit Bestrahlung, Wärme und Atropin ist die Entzündung an den alten Hornhauttrübungen völlig verschwunden. Diese Trübungen haben sich noch besonders auch rechts deutlich aufgehellt. V. c. R = $^5/_{10}$ p., L = $^5/_{25}$ p.

Fall XVII (poliklinisch).

Kammermeier Therese, acht Jahre alt.

Beiderseits zentrale Maculae corneae. V. c. R = Finger in $4^1/_2$ m, L = Finger in $3^1/_2$ m.

Nach dreiwöchentlicher Bestrahlung haben sich die Hornhauttrübungen etwas aufgehellt, links wurden besonders die fein hauchig getrübten Zwischenräume zwischen den intensiveren Trübungen deutlich klarer. V. c. R = $^5/_{35}$ p., L = $^5/_{25}$ p.

Fall XVIII (poliklinisch).

Heckenstaller Rosa, 19 Jahre alt.

Beiderseits multiple Maculae corneae.

Nach 14tägiger Bestrahlung scheinen sich die Maculae etwas aufgehellt zu haben, die hauchigen Trübungen, welche die einzelnen mehr saturierten Trübungen umgeben, haben sich deutlich geklärt. V. c. R = $^5/_{7,5}$ p., L = $^5/_{10}$ gegen R = $^5/_{10}$ p. und L = $^5/_{10}$ p. vor der ersten Bestrahlung.

Fall XIX (poliklinisch).

Mayer Karola, 60 Jahre alt.

Rechtsseitige Descemetitis. V. c. = $^5/_{50}$ p., nach der sofort vorgenommenen ersten Bestrahlung V. c. = $^5/_{25}$. Die Trübungen sind grossenteils verschwunden. Ebenso am zweiten Tage ist der V. c. vor der Bestrahlung = $^5/_{35}$, nach der Bestrahlung = $^5/_{20}$ p. und am dritten Tage vor der Bestrahlung = $^5/_{25}$, nach der Bestrahlung = $^5/_{20}$. Nach achttägiger Behandlung sind die descemetischen Trübungen fast gänzlich verschwunden. V. c. vor der letzten Bestrahlung = $^5/_{15}$ p., nach der Bestrahlung = $^5/_{15}$. Die Patientin bleibt jetzt weg, „da sie wieder genug sehe und keine Zeit mehr habe“.

Fall XX (poliklinisch).

Reuss Anna, 24 Jahre alt.

Patientin bemerkt seit acht Tagen Abnahme der Sehkraft mit geringer Schmerzhaftigkeit im rechten Auge. Früher war sie nie augenleidend, nur litt sie häufig an heftigen Kopfschmerzen an den Schläfen.

Die Lidränder des rechten Auges sind mit trockenem Sekret bedeckt. Die Hornhautoberfläche ist matt gestichelt. In den tieferen Hornhautschichten, besonders aber in der descemetischen Membran, sitzen teils strichförmige, teils rundliche Infiltrate. Iris nicht hyperämisch; die Pupille ist etwas enger als links, reagiert aber prompt. Fundus ist nicht sichtbar. V. c. = Finger in $^3/_4$ m.

Diagnose: Descemetitis.

Therapie: Von 14. III. bis 16. III. Wärme und Pilocarpin — Morphin; keine Veränderung.

17. III. Von heute ab Bestrahlung und Wärme. V. c. vor der Bestrahlung = Finger in $^3/_4$ m, nach der Bestrahlung = Finger in 2 m.

18. III. V. c. vor der Bestrahlung = Finger in 1 m, nach der Bestrahlung = Finger in $2^1/_2$ m.

19. III. V. c. vor der Bestrahlung = Finger in 2 m, nach der Bestrahlung = Finger in $3^1/_2$ m. Die Hornhauttrübungen haben sich deutlich aufgehellt, besonders die rundlichen Infiltrate, sowie die Zwischenräume zwischen den strichförmigen Infiltraten, so dass letztere etwas deutlicher hervortreten.

20. III. V. c. vor der Bestrahlung = Finger in 3 m, nach der Bestrahlung = Finger in 4 m.

21. III. V. c. vor der Bestrahlung = Finger in 3 m, nach der Bestrahlung = $^5/_{50}$.

22. III. Von heute ab nur Bestrahlung, keine Wärme mehr. V. c. vor der Bestrahlung = Finger in $3^1/_2$ m, nach der Bestrahlung = $^5/_{35}$ p.

23. III. V. c. vor der Bestrahlung = Finger in 4 m, nach der Bestrahlung = $^5/_{35}$.

24. III. Die Trübungen in den tieferen Schichten der Hornhaut hellen sich weiter auf. V. c. vor der Bestrahlung = $^5/_{50}$, nach der Bestrahlung $^5/_{25}$ p.

25. III. Patientin klagt über starke Kopfschmerzen, die ungefähr zwei Stunden nach der gestrigen Bestrahlung aufgetreten sind. Die Bestrahlung wird deshalb ausgesetzt; statt dessen Wärme und Pilocarpin — Morphin. V. c. = $^5/_{50}$.

26. III. Die Kopfschmerzen dauern an. Behandlung wie gestern. V. c. = Finger in 3 m.

27. III. Auch heute Pilocarpin — Morphin und Wärme. Die Trübungen in den tieferen Hornhautschichten haben sich wieder verdichtet. V. c. = Finger in 2 m.

28. III. Keine Kopfschmerzen mehr. Von heute ab wieder Pilocarpin — Morphin und Bestrahlung. V. c. vor der Bestrahlung = Finger in $1^1/_2$ m, nach der Bestrahlung = Finger in 4 m.

29. III. V. c. vor der Bestrahlung = Finger in 3 m, nach der Bestrahlung = Finger in $4^1/_2$ m.

30. III. V. c. vor der Bestrahlung = Finger in 4 m, nach der Bestrahlung = $^5/_{50}$.

31. III. V. c. vor der Bestrahlung = Finger in 4 m, nach der Bestrahlung = $^5/_{35}$ p.

1. IV. V. c. vor der Bestrahlung = $^5/_{50}$, nach der Bestrahlung = $^5/_{25}$ p. Die Trübungen in der Tiefe der Cornea haben sich wieder bedeutend aufgehellt.

2. IV. Heute wieder starke Kopfschmerzen; die Bestrahlung unterbleibt deshalb, nur Anwendung von Pilocarpin — Morphin. V. c. = $^5/_{35}$ p.

3. IV. Die Kopfschmerzen dauern an; deshalb wieder Behandlung nur mit Pilocarpin — Morphin. V. c. = Finger in $4^1/_2$ m.

4. IV. Die Trübungen haben sich wieder verdichtet; V. c. = Finger in $3^1/_2$ m.

5. IV. Die Kopfschmerzen haben aufgehört. Heute wieder Bestrahlung und Pilocarpin — Morphin. V. c. vor der Bestrahlung = Finger in 3 m, nach der Bestrahlung = $^5/_{35}$ p.

6. IV. V. c. vor der Bestrahlung = $^5/_{50}$, nach der Bestrahlung = $^5/_{25}$ p. Am nächsten Tag blieb Patientin aus. Spätere Nachforschungen über den Zustand des erkrankten Auges blieben erfolglos.

Zunächst sei es gestattet, einige Fälle kurz zu resümieren:

Die Wirkung der Bestrahlung trat besonders deutlich bei einer Keratitis glaucomatosa zutage (Fall I). Die Pilocarpin — Morphininstillation war von keinem nennenswerten Erfolg begleitet. Sofort mit Einsetzen der Bestrahlung jedoch stieg der Visus täglich zunehmend von Finger in 2 m auf $^5/_{10}$. Freilich muss hinzugefügt werden, dass eine Paracentese der vorderen Kammer mit krummer Lanze ausgeführt war. Nach der Snellen'schen Theorie hätten wir an die Wirkung eines Wundastigmatismus infolge der Abflachung der Cornea zu denken. Dies ruft eine Ektasie der Bulbuswandung in der Ciliargegend mit Erweiterung des perilentikulären Raumes hervor. Immerhin blieb der Visus, wie die Krankengeschichte zeigt, auch nach der Paracentese noch volle 17 Tage auf Finger in 2 m stehen, um sich mit dem Moment der einsetzenden Bestrahlung jäh zu heben. Keinesfalls ist hier die günstige Einwirkung zu verkennen, wenn wir ihr nicht den ganzen therapeutischen Effekt zuschreiben wollen.

Sehr interessant für die Wirkung der Bestrahlung ist Fall XX, bei dem mehrere Male während der Behandlung dieselbe ausgesetzt werden musste und jedesmal die erreichte Verbesserung der Sehschärfe wieder zu Verlust ging, während sie sich bei neu einsetzender Bestrahlung schnell wieder hob. Die Überlegenheit dieser neuen Therapie trat in diesem Falle evident zutage. Auch blieben die täglichen Fortschritte in der Aufhellung sich ungefähr gleich, sei es, dass nur die Bestrahlung vorgenommen wurde, oder dass sie zur Anwendung kam kombiniert mit Wärme oder mit Pilocarpin — Morphin. Sobald jedoch wegen der vielleicht infolge der Wasserentziehung der Cornea sich einstellenden Kopfschmerzen die Bestrahlung unterblieb, ging die gewonnene Besserung rasch wieder verloren.

Die Frage, ob durch Bestrahlung ein therapeutischer Erfolg bei verschiedenen Hornhauterkrankungen erlangt werden könne, darf nach den vorliegenden Versuchen wohl mit Recht bejaht werden. Besonders bei der Keratitis glaucomatosa und Keratitis profunda ist der Erfolg nicht zu verkennen. Bei den anderen Keratitiden, bei den Ulcera und beim trachomatösen Pannus wirkt die Bestrahlung keineswegs schlechter als die bisherigen Behandlungsmethoden, jedenfalls beschleunigt sie die Heilung, sobald einmal der Höhepunkt der Entzündung erreicht ist. Bei den Hornhauttrübungen älteren und jüngeren Datums endlich ist die Bestrahlung eine wertvolle Bereicherung der Mittel, welche, wenn auch nur eine geringe Besserung zu erzielen imstande sind.

Es soll hier nicht verschwiegen werden, dass bei hartnäckig verlaufenden Krankheitsbildern (so z. B. bei Fall V) ein nennenswerter Einfluss der Bestrahlung nicht verzeichnet werden kann. Auch kann sie unter Umständen, wie bei Fall XIII, ein Erythem erzeugen und dadurch unanwendbar

werden. Jedenfalls ist sie kein Allheilmittel, das durch Zauberwirkung frappierendste Erfolge leistet; immerhin aber dürfen wir es als ein wertvolles neues Mittel unserm therapeutischen Schatze einverleiben.

Wir kommen nun zu der Frage, welcher Art die Einwirkung der Bestrahlung auf die Hornhaut sei. Dass die chemischen Strahlen dafür nicht in Betracht kommen können, geht aus der kurzen Dauer der Bestrahlung hervor. Widmark konnte nämlich nur bei intensiver, länger dauernder Beleuchtung eine Einwirkung der chemischen Strahlen auf die Hornhaut erhalten. Ausserdem absorbiert die Glasscheibe vor der Beleuchtungslampe einen grossen Teil der chemischen Strahlen. Auch die sichtbaren Strahlen können bei dieser Einwirkung nicht wesentlich in Betracht kommen; dies geht schon aus den Versuchen Widmarks hervor, welcher selbst bei langdauernder starker Einwirkung des Lichts nach Ausschluss der chemischen und Wärmestrahlen keinerlei entzündliche Reaktion auf Hornhaut, Bindehaut und Iris zu erzeugen vermochte. Grössere Bedeutung muss schon der hauptsächlich durch die überroten Strahlen produzierten Wärme beigelegt werden, da die von der Lampe ausgehenden Strahlen ziemlich intensiv sind, die Hornhauterkrankungen aber gerade durch Wärme bekanntlich günstig beeinflusst werden, indem sie nämlich eine Erweiterung der Bindehautgefässe, in specie des die Hornhaut umgebenden Randschlingennetzes, und damit eine reichlichere Säftedurchströmung der Cornea verursacht. Die Oxydationsprozesse werden dadurch angefacht und der Stoffwechsel gesteigert. Immerhin aber kann den Wärmestrahlen nicht das Hauptgewicht zugesprochen werden, da die Wärme, in anderer Art angewandt, bei unsern Versuchen manchmal fast gänzlich versagte (Fälle I, VII, XX), oder doch bei weitem nicht den Effekt erzielte, wie speziell die Bestrahlung.

Den Hauptgrund dieser Erfolge möchte ich in dem durch die häufige Pupillenkontraktion gesteigerten Flüssigkeitswechsel der Vorderkammer erblicken. Dieser dürfte ausser der reichlichen Absonderung infolge der Sphinkterkontraktion, besonders auch durch eine leichter sich vollziehende Abfuhr, welche durch eine energische Lüftung des Kammerwinkels gewährleistet wird, verursacht sein. Dieses physikalische Moment, das gewissermassen einer Massage gleichkommt, wird wie die Wärmestrahlen ebenfalls durch die überroten Strahlen ausgelöst. Wie oben mitgeteilt wurde, verschwinden unter der Beleuchtung beim Zeiss'schen Cornealmikroskop teilweise die Präcipitate der descemetischen Membran bei Cyklitis serosa — ein Beweis dafür, dass ein gesteigerter Flüssigkeitswechsel in der Vorderkammer stattgefunden hat. Bei der Cyklitis wäre natürlich eine Bestrahlung nicht angezeigt, weil dadurch eine Anschoppung jenes Teils und damit ein impedimentum medicationis gegeben sein dürfte. Dass und inwieweit die corneale Paracentese, die ebenfalls einen gesteigerten Flüssigkeitswechsel der vorderen Kammer bewirkt, bei Cornealleiden durch die Bestrahlung ersetzt werden kann, haben die obigen Mitteilungen ergeben.

Wie oben nachgewiesen, hat die Bestrahlung unter anderem auch bei Hornhauttrübungen älteren und jüngeren Datums eine heilungsfördernde Wirksamkeit entfaltet. Es ist vielleicht interessant, mit einem oder dem andern ähnlich wirkenden Mittel vergleichsweise noch kurz eine Parallele zu ziehen. Ich möchte hier eine der neueren medikamentösen Errungenschaften, das Dionin, erwähnen, über dessen Anwendbarkeit und Heilkraft die Meinungen in neuester Zeit sich endlich zu einigen scheinen. Vor ungefähr Jahresfrist hat zwar Spengler in seinem ausführlichen Sammelreferat die resorptionsfördernde, aufhellende Wirkung des Dionins

noch nicht für völlig erwiesen erklärt, nunmehr äussert sich jedoch Axenfeld in dieser Frage auf Grund experimenteller und klinischer Erfahrungen in positivem Sinn. Mit der Bestrahlung hat das Dionin gemeinsam, dass es die Resorption aus der vorderen Kammer beschleunigt. Während nun die Bestrahlung mehr wasserentziehend auf die Gewebe wirkt, was jedoch durch die beschleunigte Blut- und Lymphzirkulation und dadurch bedingte vermehrte Sekretion rasch wieder ausgeglichen wird, durchtränkt das Dionin die Gewebe durch Lymphüberschwemmung, sei es, dass es eine besondere lymphansaugende Kraft besitzt oder dass es die Durchlässigkeit der Gefässwandung steigert. Wenn nun das Dionin an Intensität theoretisch wenigstens die Bestrahlung zu übertreffen scheint, so steht es an Extensität jedoch weit nach. Die Bestrahlung kann wochen-, ja monatelang mit dem gleichen Erfolge fortgesetzt werden, die Wirksamkeit des Dionins dagegen erlöscht bei wiederholter Einträufelung in absteigendem Masse in wenigen Tagen.

In ähnlicher Weise wie die Bestrahlung und das Dionin wirkt auch die Bier'sche Stauung, mit der in jüngster Zeit an hiesiger Universitäts-Augenklinik therapeutische Versuche angestellt wurden, auf die Hornhauttrübungen ein. Wenn ein endgültiges Urteil über die Bier'sche Stauung auch noch nicht abgegeben werden kann, so sind jedenfalls die bis jetzt erzielten Resultate dazu geeignet, zu weiteren Versuchen anzueifern. Während nun die Bestrahlung durch gesteigerte Blut- und Saftströmung die Zersetzungsvorgänge in den Zellen beeinflusst und dadurch den Ersatz der Gewebe beschleunigt, so sucht die Bier'sche Stauung durch venöse Hyperämie die Gewebsernährung zu verbessern und die Regeneration der Zellen anzuspornen. Die Bier'sche Stauung muss jedoch bei allen Gefässerkrankungen, ja schon beim blossen Verdacht auf solche, mithin bei allen Patienten,

welche das mittlere Lebensjahr überschritten haben, als kontraindiziert gelten, die Bestrahlung hingegen kann auch bei diesen Fällen mit Erfolg angewandt werden, wofür Fall I beredtes Zeugnis gibt.

---

Zum Schlusse meiner Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Prof. Eversbusch für die Überweisung des Themas und die gütige Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

# Literatur.


Axenfeld, Experimentelle und klinische Erfahrungen über Dionin als lokales Resorbens und Analgeticum in der Augenheilkunde.

Birsch-Hirschfeld, Die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf das Auge.

Böhm, Die Therapie des Auges mittels des farbigen Lichtes.

Czerny, Über die Blendung der Netzhaut durch Sonnenlicht.

Göthe, Zur Farbenlehre.

Haab, Die Blendung des Auges durch Sonnenlicht.

Hertel, Über Beeinflussung des Organismus durch Licht, speziell durch die chemisch wirksamen Strahlen.

Krienes, Einfluss des Lichtes auf das Auge in physiologischer und pathologischer Beziehung.

Magnus, Die Bedeutung des farbigen Lichtes für das gesunde und kranke Auge.

Ogneff, Einige Bemerkungen über die Wirkung des elektrischen Bogenlichtes auf die Augen.

Renner, Über Bier'sche Stauungshyperämie bei Augenkrankheiten.

Spengler, Kritisches Sammelreferat über die Verwendung des Dionin in der Augenheilkunde.

Stärkle, Über die Schädlichkeit moderner Lichtquellen auf das Auge und deren Verhütung.

Widmark, Über den Einfluss des Lichtes auf die moderne Medizin des Auges.

# Lebenslauf.

Geboren am 11. Dezember 1877 zu Hainfeld in der Pfalz besuchte ich die Volksschule daselbst, trat im September 1892 in die 3. Klasse der Lateinschule zu Edenkoben und im September 1895 in die 6. Klasse des Gymnasiums zu Landau über, das ich im Juli 1899 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um mich dem Studium der Medizin zu widmen. Ich besuchte zuerst die Universität München W.-S. 1899/1900, wo ich zugleich mein erstes Halbjahr mit der Waffe beim Kgl. 1. Inf.-Rgt. „König" in München diente. Im S.-S. 1900 bezog ich die Universität Würzburg, wo ich im S.-S. 1901 meine ärztliche Vorprüfung ablegte. Im W.-S. 1901/1902 studierte ich alsdann an der Universität Berlin, im S.-S. 1902 an der Universität Kiel, im W.-S. 1902/1903 an der Universität München, vom S.-S. 1903 ab an der Universität Strassburg, wo ich am 17. Januar 1905 die ärztliche Staatsprüfung bestand. Vom 1. April bis 30. September 1905 diente ich als Einj.-Freiw. Arzt beim Kgl. 3. Pion.-Bat. zu München, vom 1. Oktober bis 12. November als Unterarzt beim Kgl. 18. Inf.-Rgt. zu Landau und wurde am 12. Februar 1906 zum Assistenzarzt der Reserve befördert.

**Ludwig Koch.**